

**PENGARUH BERBAGAI KEPADATAN KONIDIA JAMUR
ANTAGONIS *Trichoderma viride* Pers. TERHADAP LUAS
PERTUMBUHAN JAMUR *Pythophthora infestans* (Mont.) de Bary
SECARA *IN VIVO* (SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**

SKRIPSI



Oleh:

Nurul Hidayatul Arofah

201510070311034

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

**PENGARUH BERBAGAI KEPADATAN KONIDIA JAMUR
ANTAGONIS *Trichoderma viride* Pers. TERHADAP LUAS
PERTUMBUHAN JAMUR *Pythophthora infestans* (Mont.) de Bary
SECARA *IN VIVO* (SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



Oleh:

Nurul Hidayatul Arofah

201510070311034

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN**Skripsi dengan Judul:**

**PENGARUH BERBAGAI KEPADATAN KONIDIA JAMUR ANTAGONIS
Trichoderma viride Pers. TERHADAP LUAS PERTUMBUHAN JAMUR
Pythophthora infestans (Mont.) de Bary SECARA *IN VIVO* (SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**

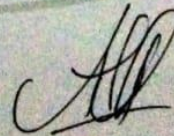
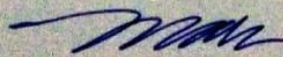
Oleh:**Nurul Hidayatul Arofah****201510070311034**

telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan
didepan Dewan Penguji dan disetujui
pada tanggal 14 Oktober 2019

menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



DR.H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes, Ahmad Fauzi, M.Pd

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pendidikan Biologi
pada tanggal 04 November 2019

Mengesahkan:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,



Dr. Purnajari Wahyono, M.Kes.

Dewan Penguji:

DR. H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes

Ahmad Fauzi, M.Pd

Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd

Fendy Hardian P., S.Pd., M.Pd

Tanda Tangan

1.

2.

3.

4.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hidayatul Arofah
Tempat tanggal lahir : Denpasar, 27 April 1996
NIM : 201510070311034
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul "Pengaruh Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Pers. Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur *Pythophthora infestans* (Mont.) de Bary Secara *In Vivo* (Sebagai Sumber Belajar Biologi)" adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 19 Oktober 2019

akan,


Nurul Hidayatul Arofah

201510070311034

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (5), sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (6), maka apabila kamu telah selesai (dari semua urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (7), dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (8)” (Qs. Al-Insyiroh; 5-8)

Hanya kepada Allah tempat memohon, mengharapkan segala sesuatu, dan pemberi jalan serta kemudahan dalam setiap langkah hamba yang kembali padaNya

Allahumma Yassir Wala Tu'asir

(Ya Allah, mudahkanlah. Jangan Engkau persulit)

Maka, tiada Hasil yang mengkhianti Usaha. Alhamdulillah

-Nurul Hidayatul Arofah-

Kupersembahkan karya yang telah diperjuangkan dengan seluruh tenaga, jiwa, keikhlasan serta penuh syukur kepada yang tercinta:

Kedua orang tuaku **Ayahanda Marihun** dan **Ibunda Nurnajemah**, yang telah menjadi orang tua yang terhebat, penyabar, penyayang, yang selalu memberikan dukungan moral, motivasi, dan semangat yang tiada henti, memberi yang terbaik, selalu mendoakan yang terbaik disetiap detikanya, selalu menemani dan mewujudkan mimpi putrinya hingga dapat menyelesaikan pendidikan dan menyandang gelar sarjana ini.

Adik-adikku tersayang **Indah Mariyatul Qiftiyah** dan **Muhammad Irfan Nurfaizy**, yang selalu memberikan semangat dan mendoakan kakaknya dalam keadaan apapun. Dan **Raden Prayogi Pamungkas**, yang selalu membantu, menemani, memberikan semangat, dan mendoakan untuk terselesainya tugas akhir ini.

Serta,

Almamater yang kebanggakan **Program Studi Pendidikan Biologi**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Malang

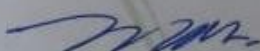
ABSTRAK

Arofah, Nurul, H. 2019. Pengaruh Beragai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Pers. Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary *In Vivo* (sebagai Sumber Belajar Biologi). Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) DR. H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes., (II) Ahmad Fauzi, M.Pd.

Agensia hayati *Trichoderma viride* Pers selain sebagai biofungisida antagonis juga memiliki hormon pertumbuhan, akan tetapi masih jarang digunakan karena masih sedikit informasi dan pengujiannya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai kepadatan konidia jamur antagonis *Trichoderma viride* Pers. terhadap luas pertumbuhan jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary secara *in vivo* serta kajiannya sebagai sumber belajar biologi. Jenis penelitian adalah *True Experimental Research*, dengan skema rancangan *Posttest-Only Control Design* dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial. Sampel yang digunakan adalah jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary dengan perlakuan pemberian tingkat pengenceran kepadatan konidia 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , dan 10^{-8} . Data yang diperoleh kemudian diobservasi dengan menghitung luas pertumbuhan jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary., yang dianalisis menggunakan *one-way ANOVA* dan uji lanjut *Duncan Multiple Range*. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan yang efektif pada tingkat pengenceran 10^{-2} memiliki luas pertumbuhan $297,2 \text{ mm}^2$ dengan nilai ($F_{hit} > F_{tab}$; $39,421 > 2,87$). Sehingga, dapat disimpulkan ada pengaruh kepadatan konidia jamur antagonis *Trichoderma viride* Pers. terhadap luas pertumbuhan jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

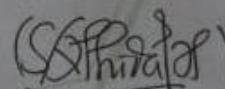
Kata Kunci : Agensia Hayati, Mekanisme Antagonis jamur, *Trichoderma viride* Pers.

Pembimbing I



DR. H. Moch. Agus Krisno Budiyanto, M.Kes.

Penulis



Nurul Hidayatul Arofah

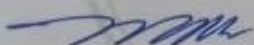
ABSTRACT

Arofah, Nurul, H. 2019. Effect of Different Density Conidia of the Fungus *Trichoderma viride* Pers Antagonists. Against Fungus Growth Area of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary *In Vivo* (as a Learning Resource Biology). Thesis. Malang: Department of Biology Education, Faculty of Teacher and Education Science, University of Muhammadiyah Malang. Advisor: (I) DR. H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes., (II) Ahmad Fauzi, M.Pd.

Biological agent *Trichoderma viride* Pers besides being a biofungicide antagonist also has growth hormone, but it is still rarely used because there is still little information and testing. The research aims to determine the effect of various conidia densities of antagonist fungi *Trichoderma viride* Pers. on the growth area of the fungus *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary *in vivo* and its study as a source of learning biology. This type of research is a *True Experimental Research*, with a design scheme *Posttest-Only Control Design* and uses a non-factorial Completely Randomized Design. The sample used was the fungus *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary with the treatment of conidia density dilution rates of 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , and 10^{-8} . The data obtained were then observed by calculating the growth area of the fungus *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, which was analyzed using *one-way ANOVA* and *Duncan Multiple Range test*. The results showed an effective treatment at a 10^{-2} dilution rate having a growth area of 297.2 mm^2 with a value ($F_{hit} > F_{tab}$; $39.421 > 2.87$). So, it can be concluded that there is an effect of conidia density of *Trichoderma viride* Pers antagonist fungi. on the growth area of the fungus *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

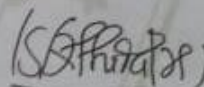
Keywords: Antagonistic Mechanisms, Biological Agents, *Trichoderma viride* Pers.,

Pembimbing I



DR. H. Moch. Agus Krisno Budiyanto, M.Kes.

Penulis



Nurul Hidayatul Arofah

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Pers. Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur *Pythophthora infestans* (Mont.) de Bary Secara *In Vivo* (Sebagai Sumber Belajar Biologi)”. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada teladan kita Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang
2. Ibu Dra. Iin Hindun, M. Kes. selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM
3. Bapak Husamah, S.Pd., M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM
4. Bapak DR.H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini
5. Bapak Ahmad Fauzi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini

6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah
7. Ibunda Nur Najemah dan Ayahanda Marihun atas segala kasih sayang, pengorbanan, motivasi, penyemangat serta doa yang tiada batasnya sepanjang masa.
8. Teman Debar yang selalu mendukung dan membantu Yogi, Farid, Hadi, Sandi, Alif, Dewi, Enies, Lintang, Mega, Fira dan Nadya.
9. Tim Newbie dan Denis yang selalu mendoakan.
10. Keluarga Laboratorium Biologi yang telah membantu dan mendukung penelitian Ibu Roimil, Pak Maryoto, Mami Lilik, Mb. Fitroh, Mb. Erma, Mas. Rifqi, Mas. Endrik.
11. Keluarga Laboratorium Mikrobiologi Unair Bapak Agus Supriyanto, M.Kes dan Bapak Suwarni, S.Sos yang telah memfasilitasi penelitian ini.
12. Keluarga Biologi angkatan 2015 khususnya Biologi A'15 yang telah menemani selama 4 tahun perkuliahan dan memberi warna baru dan canda tawa di kehidupan saya.
13. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan skripsi ini.

Malang, 14 Oktober 2019

Nurul Hidayatul Arofah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Secara Teoritis	8
1.4.2 Secara Praktis.....	9
1.5 Batasan Penelitian	10
1.6 Batasan Istilah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	12
2.1.1 Deskripsi dan Morfologi Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	12
2.1.2 Klasifikasi Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	13
2.1.3 Gejala Penyakit Tanaman Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	14
2.2 Jamur <i>Trichoderma viride</i> Pers	16
2.2.1 Deskripsi dan Morfologi Jamur <i>Trichoderma viride</i> Pers	16
2.2.2 Klasifikasi <i>Trichoderma viride</i> Pers	17
2.2.3 Manfaat Jamur <i>Trichoderma viride</i> Pers	18
2.3 Mekanisme Kerja Antagonisme	19
2.4 Tinjauan Tentang Sumber Belajar	20

2.4.1 Kriteria Memilih Sumber Belajar	20
2.4.2 Macam-macam Sumber Belajar	21
2.4.3 Fungsi Sumber Belajar	22
2.4.5 Pemanfaatan Sumber Belajar	22
2.5 Kerangka Konsep	25
2.6 Hipotesis Penelitian	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.3.1 Populasi	28
3.3.2 Sampel	28
3.3.3 Sample Size	28
3.3.4 Teknik Sampling	29
3.4 Variabel Penelitian	29
3.4.1 Variabel bebas	29
3.4.2 Variabel Terikat	29
3.4.3 Variabel Kendali	30
3.5 Definisi Operasional Variabel	30
3.6 Rancangan Percobaan	31
3.7 Kerangka Kerja Penelitian	32
3.8 Prosedur Penelitian	32
3.8.1 Tahap Persiapan	32
3.8.2 Tahap Pelaksanaan	33
3.8.3 Tahap Pengamatan	38
3.8.4 Langkah-langkah Penyusunan Kajian Teoritis sebagai Sumber Belajar	39
3.9 Teknik Pengumpulan Data	40
3.10 Teknik Analisis Data	40
3.10.1 Uji Normalitas Distribusi Data (Kolmogorov-Smirnov)	41
3.10.2 Uji Homogenitas (uji Levene)	41
3.10.3 Uji ANAVA	43
3.10.4 Uji Duncan	46
3.10.5 Uji Manfaat Hasil Penelitian sebagai Kajian Belajar	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Hasil Penelitian	48
4.1.1 Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma</i> <i>viride</i> Pers.....	48
4.2 Hasil Analisis Data.....	49
4.2.1 Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma</i> <i>viride</i> Pers.....	50
4.2.1.1 Hasil Uji Normalitas	50
4.2.1.2 Uji Homogenitas	51
4.2.1.3 Uji Analisis Varian Satu Jalur.....	51
4.2.1.4 DMRT (<i>Duncan Multiple Range Test</i>)	52
4.3 Pembahasan.....	53
4.3.1 Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma</i> <i>viride</i> Pers.....	53
4.3.2 Pemanfaatan Hasil Penelitian Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma viride</i> Pers sebagai Sumber Belajar Biologi..	60
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar	24
Tabel 3.1 Persiapan Alat	33
Tabel 3.2 Persiapan Bahan	33
Tabel 3.3 Perhitungan Luas Pertumbuhan Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	40
Tabel 3.4 Tabel Penolong Uji Homogenitas	42
Tabel 3.5 Tabel Data Setiap Perlakuan	44
Tabel 3.6 Tabel Penolong	45
Tabel 3.7 Tabel Persiapan	45
Tabel 3.8 Ringkasan Uji Anava Satu Jalur	46
Tabel 3.9 Uji Manfaat Hasil Penelitian Sebagai Kajian Belajar	47
Tabel 4.1 Luas pertumbuhan jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary...	49
Tabel 4.2 Hasil Ringkasan Uji Normalitas Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma viride</i> Pers.	50
Tabel 4.3 Hasil Ringkasan Uji Homogenitas Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma viride</i> Pers.	51
Tabel 4.4 Hasil Ringkasan Uji Anava Satu Jalur Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma viride</i> Pers.	52
Tabel 4.5 Hasil Ringkasan Uji DMRT Luas Pertumbuhan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary dengan Pemberian Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis <i>Trichoderma viride</i> Pers.	53
Tabel 4.6 Rangkuman Analisis Syarat Hasil Penelitian dijadikan sebagai Sumber Belajar	66

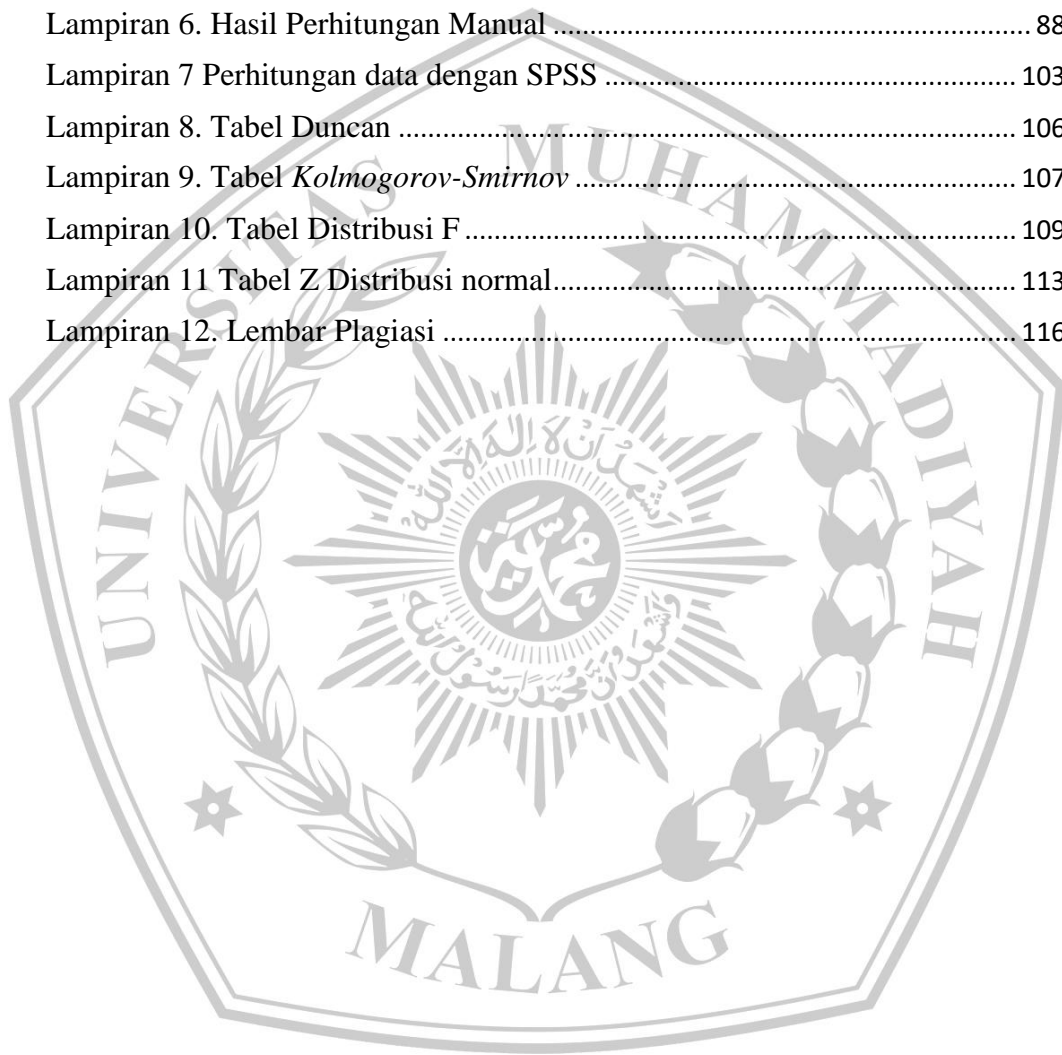
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk a) sporangium, b) misselium, c) konidiofor <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	14
Gambar 2.2 Bentuk 1) konidiofor, 2) cabang konidiofor, 3) fialid, 4) konidia <i>Trichoderma sp</i>	18
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	25
Gambar 3.1 Gambar Rancangan Percobaan <i>The Posttest-Only Control Group Design</i>	27
Gambar 3.2 Denah Rancangan Acak Lengkap	31
Gambar 3.3 Kerangka Kerja Penelitian	32
Gambar 3.4 Denah <i>Dual Culture Method</i>	38
Gambar 4.1 Diagram Batang Luas Pertumbuhan Jamur <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian	76
Lampiran 2. Surat Hasil Penelitian	77
Lampiran 3. Surat Keterangan <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	78
Lampiran 4. Foto Langkah Kerja	79
Lampiran 5. Foto Hasil Pengamatan	84
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Manual	88
Lampiran 7 Perhitungan data dengan SPSS	103
Lampiran 8. Tabel Duncan	106
Lampiran 9. Tabel <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	107
Lampiran 10. Tabel Distribusi F	109
Lampiran 11 Tabel Z Distribusi normal	113
Lampiran 12. Lembar Plagiasi	116



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, XII(2), 216–231. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/81198-ID-pembelajaran-berbasis-pemanfaatan-sumber.pdf>
- Agustina, I. (2011). *Studi awal produksi enzim selulase oleh Trichoderma sp strain T004 dan T051 menggunakan substrat pelepah kelapa sawit*. Universitas Indonesia. Retrieved from [http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20278284-S347-Ika Agustina.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20278284-S347-Ika%20Agustina.pdf)
- Agustina, I., Pinem, M. I., & Zahara, F. (2013). Uji efektivitas jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. untuk mengendalikan penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae*) pada Tanaman Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum* L.). *Jurnal Online Agroetnologi*, 1(4), 1130–1142. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/agroekoteknologi/article/view/4390>
- Amaria, W., Ferry, Y., Samsudin, & Harni, R. (2016). Pengaruh penambahan gliserol pada media perbanyakan terhadap daya simpan biofungisida *Trichoderma*. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 3(3), 159–166. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v3n3.2016.p159-166>
- Amaria, W., Khaerati, & Harni, R. (2019). Peranan agens hayati dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. *Perspektif*, 18(1), 52–66. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/psp/article/view/10026/pdf>
- Benítez, T., Rincón, A. M., Limón, M. C., & Codón, A. C. (2004). Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. *International Microbiology*, 7(4), 249–260. <https://doi.org/10.2436/im.v7i4.9480>
- Brugman, E., Purbajanti, E. D., & Fushkha, E. (2017). Pengendalian penyakit hawar (lateblight) pada kentang (*Solanum tuberosum* L.) melalui penerapan solarisasi tanah dan aplikasi agen hayati *Trichoderma harzianum*. *J. Agro Complex*, 1 (2)(June), 31–38. Retrieved from <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/joac/article/view/1041/pdf>
- Cikita, D., Khotimah, S., & Linda, R. (2016). Uji antagonis *Trichoderma* spp . terhadap *Phytophthora palmivora* Butl . penyebab penyakit busuk buah Kakao (*Theobroma cacao* L .). *Protobiont*, 5 (3), 59–65. Retrieved from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/download/17016/14560>
- Dendang, B. (2015). Uji Antagonisme *Trichoderma* sp Terhadap *Ganoderma* sp yang Menyerang Tanaman Sengon Secara In-Vitro. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallace*, 4(2), 147–156. Retrieved from jurnal.balithutmakassar.org/index.php/wallace/article/download/63/pdf_10
- Djonovic, S., Pozo, M. J., & Kenerley, C. M. (2006). Tvbg3 , a beta-1 , 6-glucanase from the biocontrol fungus *Trichoderma virens* , is involved in mycoparasitism and control of *Pythium ultimum* □. *Applied and Enviromental Microbiology*, 72(12), 7661–7670. <https://doi.org/10.1128/AEM.01607-06>
- Gajera, H., Domadiya, R., Patel, S., Kapopara, M., & Golakiya, B. (2013). Molecular mechanism of *Trichoderma* as bio-control agents against phytopathogen system – a review. *Current Research in Microbiology and*

- Biotechnology*, 1(4), 133–142. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/267571641_Molecular_mechanism_of_Trichoderma_as_bio-control_agents_against_phytopathogen_system_-_a_review/link/545331400cf2bccc49095b31/download
- Gasong, D. (2018). *Belajar dan pembelajaran*.
- Gusnawaty, H., Taufik, M., & Herman. (2014). Efektifitas trichoderma indigenus sulawesi tenggara sebagai biofungisida terhadap colletotrichum sp. secara in-vitro. *Jurnal Agroteknos*, 4(1), 38–43. Retrieved from <http://ojs.uho.ac.id/index.php/agroteknos/article/view/204>
- Haas, B. J., Kamoun, S., Zody, M. C., Jiang, R. H. Y., Handsaker, R. E., Cano, L. M., ... Nusbaum, C. (2009). Genome sequence and analysis of the irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans*. *Nature*, 461(7262), 393–398. <https://doi.org/10.1038/nature08358>
- Iqbal, S., Ashfaq, M., Malik, A. H., Ulhaq, I., Khan, K. S., & Mathews, P. (2017). Isolation , preservation and revival of *Trichoderma Viride* in culture media. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(3), 1640–1646. Retrieved from <http://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue3/PartW/5-3-119-171.pdf>
- Khandelwal, M., Datta, S., Mehta, J., Naruka, R., Makhijani, K., Sharma, G., ... Chandra, S. (2012). Isolation , characterization & biomass production of *Trichoderma viride* using various agro products- A biocontrol agent. *Advances in Applied Science Research*, 3(6), 3950–3955. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/1940/be60fb42af44453ef79fffd17656f853d2e2.pdf>
- Lilawati, J. (2017). Analisis pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran. In *Prosiding Seminar Nasional Tahunan* (pp. 106–109). Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan. Retrieved from <http://semnasfis.unimed.ac.id/wp-content/uploads/2017/06/ANALISIS-PEMANFAATAN-SUMBER-BELAJAR-DALAM-PROSES-PEMBELAJARAN.pdf>
- López-mondéjar, R., Ros, M., & Pascual, J. A. (2011). Added-value of *Trichoderma* amended compost as biopesticide organic substrates : alternative to traditional organic substrates. *Acta Horticulturae*, (June), 1–14. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.898.23>
- Manohara, D. (2007). Bercak daun phytophthora sebagai sumber inokulum penyakit busuk pangkal batang lada (*piper nigrum* l .), *XVIII*(2), 177–187. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultro/article/view/1940/5466>
- Manzila, I., Priyatno, T. P., Fathin, M. F., Ambarsari, L., Suryadi, Y., Samudera, I. M., & Susilowati, D. N. (2015). Karakterisasi β - 1 , 3 - 1 , 4 - glukanasase bakteri endofitik *Burkholderia cepacia* isolate 76 asal tanaman padi. *Berita Biologi*, 14(2), 143–153. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/68601-ID-none.pdf>
- Nasution, P., Periadnadi, & Nurmiati. (2017). Kecepatan pertumbuhan kapang (*Trichoderma harzianum* Rifai A1300 - F006) dan aktivitas selulase dalam penanganan sampah selulosa. *Jurnal Metamorfosa*, 40(1), 35–40. Retrieved

- from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>
- Picard, K., Tirilly, Y., & Benhamou, N. (2000). Cytological effects of cellulases in the parasitism of *Phytophthora parasitica* by *Pythium oligandrum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(10), 4305–4314. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC92300/pdf/am004305.pdf>
- Pujiati, R., Kiswardianta, B., & Wahyuni, S. (2014). Pengaruh konsentrasi inokulum dan waktu inkubasi terhadap aktivitas crude enzim selulase dari kapang *Trichoderma* sp. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, (ISBN: 978-602-0951-03-4). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/325681372_PENGARUH_KONSENTRASI_INOKULUM_DAN_WAKTU_INKUBASI_TERHADAP_AKTIVITAS_CRUDE_ENZIM_SELULASE_DARI_KAPANG_Trichoderma_sp/download
- Purwanti, H. (2002). Penyakit hawar daun (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) pada kentang dan tomat: identifikasi permasalahan di Indonesia. *Buletin AgroBio*, 5(2), 67–72. Retrieved from http://biogen.litbang.pertanian.go.id/terbitan/pdf/agrobio_5_2_67-72.pdf
- Purwantisari, S., Ferniah, R. S., & Raharjo, B. (2008). Pengendalian hayati penyakit lodoh (busuk umbi kentang) dengan agens hayati jamur-jamur antagonis isolat lokal abstrak. *Bioma*, 10(2), 13–19. Retrieved from http://eprints.undip.ac.id/1094/1/4-Susiana_siap.pdf
- Purwantisari, S., & Hastuti, R. B. (2009). Uji antagonisme jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp . isolat lokal. *Bioma*, 11(1). Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/11703255.pdf>
- Ramdhani, R. (2014). *Identifikasi tingkat serangan penyakit busuk daun (phytophthora infestans (mont .) de bary) pada tanaman kentang menggunakan metode fuzzy mamdani berbasis android*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/7834/1/08650005.pdf>
- Riyanti, E. I., Listanto, E., & Ambarwati, A. D. (2014). Effects of late blight resistant potato containing rb gene on the soil microbes , pests and plant diseases. *J. Agric. Sci*, 75, 47–54. Retrieved from <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=275756&val=6405&title=EFFECTS OF LATE BLIGHT RESISTANT POTATO CONTAINING RB GENE ON THE SOIL MICROBES, PESTS AND PLANT DISEASES>
- Rupaedah, B., Amanda, D. V., Indrayanti, R., Asiani, N., Sukmadi, B., Ali, A., ... Sugianto, M. (2018). Aktivitas *Stenotrophomonas rhizophila* dan *Trichoderma* sp. dalam menghambat pertumbuhan *Ganoderma boninense*. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 5(1), 53–63. Retrieved from ejurnal.bppt.go.id/3Eindex.php/3EJBB/3Earticle/3Edownload/3Epdf
- Sastradiningrat, I. R. (2011). *Tanaman kentang dan pengendalian hama penyakitnya*.
- Savary, S., Ficke, A., & Hollier, C. (2012). Crop losses due to diseases and their implications for global food production losses and food security. *Food*

- Security. <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0200-5>
- Simbolon, B. A. S. (2016). *aplikasi Trichoderma sp. untuk mengendalikan serangan Fusarium Oxysporum f.sp. lycoperscii pada tanaman tomat cung (Lycopersicum esculentum Mill.)*. Universitas Bengkulu. Retrieved from <http://repository.unib.ac.id/12696/1/SKRIPSI BERLIANCE A.pdf>
- Sitepu, H., Suryanti, U., & Purwantisari, S. (2011). Eksplorasi jamur antagonis spesifik lokal untuk pengendalian jamur patogen penyebab busuk daun dan umbi tanaman kentang. *Agromedia*, 29(1), 50–57. Retrieved from <https://jurnalkampus.stipfarming.ac.id/index.php/am/article/view/49>
- Situmorang, R. P. (2016). Analisis potensi lokal untuk mengembangkan bahan ajar biologi Di SMA Negeri 2 Wonosari. *Jurnal Pendidikan Sains*, 04(1), 51–57. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/122254-ID-analisis-potensi-lokal-untuk-mengembangk.pdf>
- Soylu, E. M., Soyly, S., & Kurt, S. (2006). Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. *Mycopathologia*, 161(2), 119–128. <https://doi.org/10.1007/s11046-005-0206-z>
- Suanda, I. W. (2016). Karakterisasi morfologis *Trichoderma* sp isolat JB dan daya antagonisme terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, pp. 251–257. Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/download/10210/6509>
- Sumardiyono, C. (2008). Ketahanan jamur terhadap fungisida di Indonesia. *Jurnal Pelindungan Tanaman Indonesia*, 14(1), 1–5. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/jpti/article/download/11869/874>
- Sunarmi, N. (2010). *Isolasi dan identifikasi jamur endofit dari akar tanaman kentang sebagai anti jamur (Fusarium sp, Phytophthora infestans) dan anti bakteri (Ralstonia solanacaerum)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/940/>
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran. *Lantanida Journal*, 3(2). Retrieved from [Jurnal Ilmiah Didaktika](http://jurnal.ar-raniry.ac.id), 2012-jurnal.ar-raniry.ac.id
- Suryanti, I. A. P., Ramona, Y., & Proborini, M. W. (2013). Isolasi dan identifikasi jamur penyebab penyakit layu dan antagonisnya pada tanaman kentang yang dibudidayakan Di Bedugul, Bali. *Jurnal Biologi*, XVII(2), 37–41. Retrieved from <http://ojs.unud.ac.id/index.php/BIO/article/view/12065>
- Timotius, K. H. (2017). *Pengantar metodologi penelitian*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=yVJLDwAAQBAJ&pg=PA15&dq=in+vivo+adalah&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwj0tNLdq8rlAhWQ8XMBHSxbBTAQ6AEIPDAD#v=onepage&q=in+vivo+adalah&f=false>
- Tirtana, Z. Y. G., Sulistyowati, L., & Cholil, A. (2013). Eksplorasi jamur endofit pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L) serta potensi antagonismenya terhadap *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry Penyebab Penyakit Hawar Daun Secara In Vitro. *Jurnal HPT*, 1(September), 91–101. Retrieved from <http://jurnalhpt.ub.ac.id/index.php/jhpt/article/view/75/79>

- Tjahjadi, N. (1989). *Hama dan penyakit tanaman*.
- Van Der Vossen, E., Sikkema, A., Te Lintel Hekkert, B., Gros, J., Stevens, P., Muskens, M., ... Allefs, S. (2003). An ancient R gene from the wild potato Species *Solanum bulbocastanum* confers Broad-spectrum resistance to *Phytophthora infestans* in cultivated potato and tomato. *Plant Journal*, 36(6), 867–882. <https://doi.org/10.1046/j.1365-313X.2003.01934.x>
- Vleeshouwers, V. G. A. A., Rietman, H., Krenek, P., Champouret, N., Young, C., Oh, S. K., ... Van der Vossen, E. A. G. (2008). Effector genomics accelerates discovery and functional profiling of potato disease resistance and *Phytophthora Infestans* avirulence genes. *PLoS ONE*, 3(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002875>
- Waluyo, L. (2012). *Mikrobiologi umum*.
- Wiguna, G., Sutarya, R., & Muliani, Y. (2015). Respon beberapa galur tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) terhadap penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 11(2), 1–10. Retrieved from <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Mediagro/article/view/1574>
- Yastuti, H. I., Meilinda, & Nazip, K. (2017). *Identifikasi materi lokal sebagai sumber belajar sains biologi SMP Di Kota Palembang*. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*.
- Yudha, M. K., Soesanto, L., & Mugiastuti, E. (2016). Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin. *Jurnal Kultivasi*, 15(3), 143–149. Retrieved from <http://jurnal.unpad.ac.id/kultivasi/article/view/11771/5494>
- Yulia, E., Istifadah, N., Widiyanti, F., & Utami, H. S. (2017). Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap jamur *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) imazeki dan penekanan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. *Jurnal Agrikultura*, 28(1), 47–55. Retrieved from <http://jurnal.unpad.ac.id/agrikultura/article/view/13226/6071>
- Yuta, S. A., Pinem, M. I., & Lubis, L. (2013). Pertumbuhan isolat *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary tanaman kentang dan tomat pada berbeda media di laboratorium. *Jurnal Online Agroetnologi*, 1(4), 1352–1359. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/agroetnologi/article/view/5839>

Lampiran 12. Lembar Plagiasi

BAB I NURUL

ORIGINALITY REPORT

7 %

SIMILARITY INDEX

7 %

INTERNET SOURCES

0 %

PUBLICATIONS

0 %

STUDENT PAPERS

BAB II NURUL

ORIGINALITY REPORT

6 %

SIMILARITY INDEX

6 %

INTERNET SOURCES

0 %

PUBLICATIONS

2 %

STUDENT PAPERS

BAB III NURUL

ORIGINALITY REPORT

11 %

SIMILARITY INDEX

11 %

INTERNET SOURCES

0 %

PUBLICATIONS

6 %

STUDENT PAPERS

BAB IV NURUL

ORIGINALITY REPORT

0 %

SIMILARITY INDEX

0 %

INTERNET SOURCES

0 %

PUBLICATIONS

0 %

STUDENT PAPERS

BAB V NURUL

ORIGINALITY REPORT

4 %

SIMILARITY INDEX

4 %

INTERNET SOURCES

0 %

PUBLICATIONS

0 %

STUDENT PAPERS



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
 Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang 65144 | Telp (0341) 460948 Ext. 120
 email: biologi.umm@gmail.com | website: www.biology.umm.ac.id

Accredited by



Certified by



Laboratory Accredited by Journal Accredited



LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Nurul Hidayatul Arofah

N I M : 201510070311034

Judul Skripsi : Pengaruh Berbagai Kepadatan Konidia Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Pers. Terhadap Luas Pertumbuhan Jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary Secara *In Vitro* (Sebagai Sumber Belajar Biologi)

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	7%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	6%
BAB III (METODOLOGI)	11%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	0%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	4%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,
 Ketua Prodi Pend. Biologi

Dr. Iin Hindun, M.Kes

Malang, 19 Oktober 2019
 Admin Deteksi Plagiasi

Jenik Rahayu, S.Pd.